Pesqueira (E)

DEL

EXÁMEN CLÍNICO DE LA ORINA

EN ALGUNAS ENFERMEDADES.

TÉSIS

ESCRITA

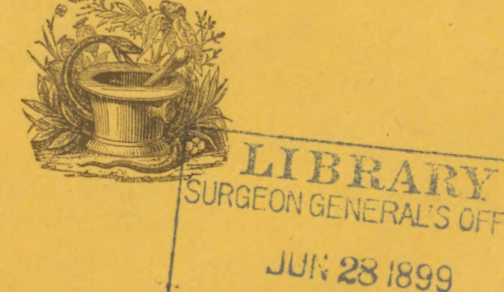
POR EUGENIO PESQUEIRA

Alumno
de las Escuelas Preparatoria y de Medicina,

PARA PRESENTARLA AL JURADO DE CALIFICACION

EN SU

EXÁMEN PROFESIONAL DE MEDICINA, CIRUJÍA Y OBSTETRICIA



MÉXICO

IMPRENTA DE DIAZ DE LEON Y WHITE

Calle de Lerdo Numero 2.

1875

Sor. Dr. Dn Rafael Lucio

DEL

EXÁMEN CLÍNICO DE LA ORINA

EN ALGUNAS ENFERMEDADES.

TÉSIS

ESCRITA

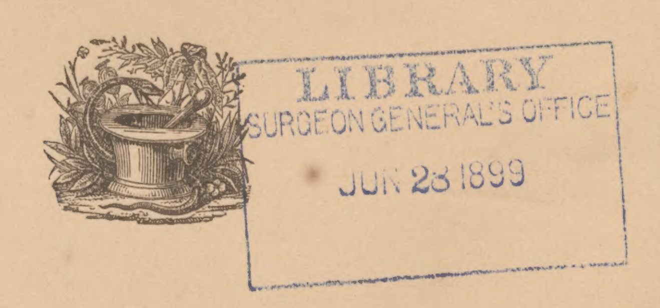
POR EUGENIO PESQUEIRA

Alumno
de las Escuelas Preparatoria y de Medicina,

PARA PRESENTARLA AL JURADO DE CALIFICACION

EN SU

EXÁMEN PROFESIONAL DE MEDICINA, CIRUJÍA Y OBSTETRICIA



MÉXICO

IMPRENTA DE DIAZ DE LEON Y WHITE

Calle de Lerdo Numero 2.

1875

A mi maestro de "patologia interna"

una muestra de mi gratitud

15-3-75

A LA SAGRADA MEMORIA DE MI PADRE.

A MI ADORADA MADRE.

A MIS MAESTROS

EN LAS CIENCIAS NATURALES Y MÉDICAS

CON ESPECIALIDAD

AL QUE LO FUÉ DE TERAPÉUTICA

EL SR. DR. D. MANUEL DOMINGUEZ.

Á MIS MAESTROS DE CLÍNICA INTERNA

Doctores Don Francisco Brassetti y Don Miguel F. Jimenez.

A LOS DISTINGUIDOS PROFESORES

que tuvieron á su cargo mi enseñanza en Obstetricia,

SEÑORES DOCTORES D. IGNACIO TORRES Y D. ANICETO ORTEGA.

Convencido, señores, de que mas que á mis libros debo á Vdes. los escasos conocimientos que he adquirido, les tributo públicamente mi gratitud y mi respeto.

AL SEÑOR LICENCIADO

DON ANTONIO MARTINEZ DEL VILLAR.

Una débil prueba
de mi reconocimiento por sus consejos paternales y la amistad que me ha brindado
durante largos años y sin mérito alguno de mi parte.

Apenas habria estudio mas largo y mas difícil, si me propusiera hacerlo minucioso, que el de las diversas alteraciones que sufre la orina en no pocas enfermedades. Pero pienso limitar mi trabajo urológico á aquellos casos en los cuales importa al práctico hacer un análisis breve de la orina, á la cabecera del enfermo, para deducir del resultado obtenido, el diagnóstico muchas veces, y casi siempre el pronóstico de aquellos padecimientos que, como la albuminuria, la glucosuria, la colehemia, etc., tienen en el producto de la secrecion renal el mas importante de sus signos.

Para mayor claridad dividiré esta Tésis en los cuatro capítulos siguientes: 1º de la albuminuria; 2º de la glucosuria; 3º de las materias colorantes de la bílis en la orina; 4º de algunos medios de reconocer los sedimentos diversos de la orina.

CAPITULO I.

Albuminuria.—Reactivos de la albumina.

Los reactivos de la albumina que yo he visto recomendar, y que he sometido á la experiencia para escoger el mas sensible, se pueden dividir en cuatro grupos; y así estudiaré separadamente: *a*, el calor; *b*, los ácidos; *c*, las sales y *d*, diversos cuerpos.

a

EMPLEO DEL CALOR.

1.—Si en una probeta se expone la orina por reconocer á la flama de una lámpara de alcohol, se observa que á los 62° centígrados se comienza á formar una nube opalina; es que la albumina, que tiene la propiedad de pasar al estado sólido por la elevacion de la temperatura, comienza á este grado á coagularse, y á los 72° la coagulacion es completa.

Conviene decir aquí, anticipadamente, que algunos ácidos favorecen la coagulacion á una temperatura menos alta: así, el ácido acético en pequeña cantidad, el cítrico y algunos otros orgánicos, producen el resultado que se indica, á una temperatura de + 50°

La albumina no se coagula en una orina alcalina por la accion del calor.

La orina alcalina tiene además la propiedad de enturbiarse por la presencia de sales que, si son uratos, se disolverán por la misma elevacion de temperatura; pero si son fosfatos, no lo harán sino por el ácido acético.

La orina de reaccion alcalina deja precipitar siempre fosfatos terrosos, y esta alcalinidad explica la predisposicion á los cálculos fosfáticos.

La necesidad, pues, de neutralizar la alcalinidad de la orina para dar eficacia al calor en la investigacion de la albumina, implica la del empleo de un ácido; y la necesidad tambien de que un precipitado fosfático no venga á turbar la limpieza de la operacion cuando se busquen por el calor pequeñas cantidades de albumina, hace dar la preferencia, entre los ácidos, al acético.

Pero el ácido acético concentrado y en cantidad algo fuerte, puede no solo oponerse á la coagulacion de la albumina por el calor, sino aun disolver los coágulos ya formados. Segun esto, al acidificar la orina se evitará emplear un exceso de ácido; mas si se puso en la probeta el ácido en exceso, y no hubiere alguna mas orina, se le tratará por el sulfato de sosa, que tiene la propiedad de precipitar la albumina de su solucion acética.

b

EMPLEO DE LOS ÁCIDOS.

2.—*El ácido azótico,* vertido por gotas en una copa que contenga orina albuminosa, determina la coagulacion de la albumina, y este fenómeno constituye la reaccion clásica.

¿Se puede pensar, como algunos químicos, que la albumina, en todas partes adonde se muestra soluble (clara de huevo, suero de la sangre y la orina en algunos estados patológicos) hace papel de ácido y se encuentra combinada con las bases alcalinas, de donde es precipitada por los ácidos, y en esta reaccion se fundaria el empleo de estos ácidos como reactivos de la albumina?

Cuando se usa el ácido azótico para coagular la albumina, se observa que las primeras gotas que caen al vaso que contiene la orina, determinan un precipitado; que este precipitado se disuelve para volverse á formar por la adicion de nuevas gotas de ácido. Este fenómeno depende de que el ácido nítrico, cuya primera accion es coagular la albumina, la hace extensiva en seguida á los fosfatos, pone en libertad á los ácidos pyrofosfórico y fosfórico ordinario, y estos ejercen una accion disolvente sobre la albumina coagulada. Si la explicacion no es satisfactoria, el hecho es exacto y se puede con-

signar en la proposicion siguiente: la orina no permanece insoluble sino en un medio muy acidulado por el reactivo.

3.—*El ácido metafosfórico*, que vi recomendado en una monografía de semiótica de la orina, es un reactivo muy sensible.

4.—Leí en algun autor que el ácido fénico es un buen reactivo. Se le proponia así:

Acidos fénico y acético, partes iguales en peso y disueltas en el peso de la suma de alcohol. Yo lo hice así:

Acido fénico cristalizado................	gramos	12
Idem acético comun..................	,,	12
Alcohol á 95°......................	,,	24

Se proponia este para dosificar la albumina, precipitándola y secando el precipitado en la estufa. Como los componentes del reactivo son volátiles, no habria que restar del peso del precipitado el del reactivo. Pero así compuesto este reactivo, ni aun precipita la albumina. ¿Pudiera no contener albumina la orina que yo examinaba? Traté por este reactivo una solucion de albumina de huevo en el agua destilada, y el resultado fué el mismo. Debemos, pues, proscribir este reactivo por ineficaz.

5.—*El ácido clorohídrico* no lo he visto recomendado para descubrir la albumina; pero puesto que todos los ácidos minerales, con excepcion del

pyrofosfórico y fosfórico ordinario ó trihidratado precipitan la albumina, yo quise ensayar este y el sulfúrico. El clorohídrico, empleado segun el mismo procedimiento que para el azótico, necesita serlo muy concentrado y en gran cantidad, para dar un precipitado sensible.

Los coágulos producidos por el ácido clorohídrico se disuelven por el calor y comunican al licor un color violado.

6.—*El ácido sulfúrico* es un mal reactivo, porque además de no producir un precipitado abundante como el azótico, este precipitado se disuelve por la sola agitacion del líquido.

7.—De intento he dejado para lo último entre los ácidos, *el tánico,* que precipita abundantemente la albumina, no obstante no ser de reaccion tan enérgica como los ácidos minerales. Este es un buen reactivo.

c

EMPLEO DE LAS SALES.

8.—Recomienda Pelouze el *protocianuro de fierro* y de *potasio,* al cual conviene agregar unas gotas de *ácido acético.* Es un reactivo extremadamente sensible.

9.—*El bicloruro de mercurio,* que precipita la albumina, entrando en combinacion con ella para formar un compuesto insoluble.

10.—Si se trata la orina *albuminosa* por el *percloruro de fierro*, se precipita la albumina, pero en pequeña cantidad; circunstancia que hace de esta sal un mal reactivo.

11.—*El acetato básico ó sub–acetato de plomo*, ha sido recomendado para precipitar la albumina. Lo hace en efecto con abundancia; pero veremos en la apreciacion que haré de estos reactivos, el inconveniente que tiene.

12.—*El sulfato de cobre* precipita la albumina. Es un reactivo bueno.

13.—*El nitrato de plata* da á la solucion de albumina un tinte opalino. No es buen reactivo.

14.—*El reactivo de Millon*, que consiste en una mezcla de nitrato de proto y de bi–óxido de mercurio, y que he visto recomendado para caracterizar un precipitado albuminoso, sirve igualmente para precipitar la albumina de sus disoluciones.

d

EMPLEO DE OTRAS SUSTANCIAS QUE TIENEN LA PROPIEDAD DE COAGULAR LA ALBUMINA.

15.—*El alcohol* es de este número; pero su poca sensibilidad no lo recomienda.

16.—*Los aceites volátiles.* Yo he empleado el de menta, el de eucaliptus y muchos otros, y pue-

do asegurar que son aun mucho menos sensibles que el alcohol.

17.—He visto recomendado entre estos mismos, y de un modo especial, al *alcanfor*. Es un reactivo tan malo, que verdaderamente no sabe uno cómo emplearle (véase la apreciacion).

18.—Por último, se dice que la *creosota* coagula la albumina. No es cierto.

APRECIACIONES.

El calor es un buen reactivo de la albumina, á pesar de sus inconvenientes. Es de buena práctica dar á la orina que se ensaya una reaccion ácida, teniendo cuidado de que el ácido que se emplee no lo sea en gran cantidad. Si la reaccion ácida que se ha comunicado á la orina es muy fuerte, se saturará al ácido excedente por el sulfato de sosa que tiene la propiedad, como he dicho ya, de precipitar la albumina de su solucion acética.

APRECIACION DE LOS ÁCIDOS.

Todos los ácidos, he dicho, coagulan la albumina, pero no todos con igual intensidad. El sulfúrico, cuyo poder ácido es el mas fuerte, no coagula la albumina tan bien como el nítrico. En soluciones albuminosas igualmente cargadas ó concen-

tradas, mientras el ácido sulfúrico apenas produce una coloracion opalina, el nítrico determina la formacion de coágulos consistentes y muy notables. El ácido metafosfórico que he obtenido calcinando el ácido fosfórico ordinario, disolviendo el producto de la calcinacion en el agua, y filtrando, es un buen reactivo, supuesto que precipita á la albumina contenida en una solucion de clara de huevo en mucha agua y filtrada repetidas veces. El tanino precipita la albumina de las soluciones en que hayan agotado su accion coagulante cualquiera de los otros ácidos.

El ácido fénico que he visto muy recomendado para descubrir la albumina, es muy inferior como reactivo á los otros de que acabo de hablar; y puedo asegurar despues de haberlo empleado un gran número de veces, que no vale nada como reactivo.

Del clorohídrico puedo decir lo mismo.

APRECIACION DE LAS SALES.

He empleado todas aquellas de que he hablado antes, y otras mas de que no hago mencion porque no lo merecen, como el nitrato ácido de bismuto, etc., que tambien, aunque mal, coagulan la albumina, y resulta de mis experiencias que *son inferiores á los ácidos.* El sulfato de cobre precipita la albumina; pero si despues se filtra, el líquido

que pasa por el filtro precipita aun por el ácido azótico y el metafosfórico.

Conviene hacer una excepcion para el cianoferruro de potasio que tiene casi tanta sensibilidad como los ácidos.

APRECIACION DEL CUARTO GRUPO DE REACTIVOS
«NINGUNO ES BUENO.»—EL ALCOHOL PRECIPITA TAMBIEN AL MOCO.

De lo que he expuesto puedo concluir en resúmen que los mejores reactivos de la albumina son: el ácido metafosfórico (es alterable; y aunque de fácil preparacion, se necesita prepararle al momento de usarlo); el ácido nítrico, el ácido tánico.

El cianoferruro de potasio acidulado con el ácido acético, es un reactivo sensible; pero no es tan sencillo como los otros, tiene el defecto de introducir mas elementos en el análisis de una orina; y además, en ninguna parte he visto las proporciones definidas en que deben entrar la sal y el ácido que lo componen.

¿Qué caractéres debe tener un precipitado albuminoso para ser considerado como tal?

1º La albumina coagulada debe tomar una coloracion amarilla en presencia del ácido azótico concentrado, y en exceso, por su trasformacion en ácido xantoproteico. (La misma coloracion que da á los tejidos que mortifica, y por la misma razon.

Por esta tambien se recomienda no emplear en exceso este ácido cuando se busca la albumina; se expone uno á no encontrarla, y se puede ver en la reaccion del azótico sobre una solucion albuminosa el paso de este fenómeno: precipitacion de la albumina á este otro: metamórfosis xantoproteica del precipitado, con solo seguir añadiendo ácido).

2º El precipitado albuminoso debe disolverse en ácido acético concentrado y empleado en suficiente cantidad.

3º El precipitado albuminoso debe dar una coloracion roja con el reactivo de Millon compuesto de una mezcla de nitrato de protóxido de mercurio, nitrato de bi-óxido del mismo metal, y de *vapores nitrosos.*

Dosificacion del Albumina.

A veces importa al médico saber la cantidad de albumina contenida en la orina: hay varios procedimientos para averiguar la proporcion en que la albumina está contenida en la orina; pero como son largos, no se emplean en la clínica, y generalmente se conforma el práctico con notar poco mas ó menos la abundancia del precipitado que determina su reactivo.

Cuando se quisiere usar de una precision mayor, el método mas sencillo consistiria en precipitar por

la ebullicion toda la albumina y pesar la albumina despues de filtrarla, agregando ácido acético antes del empleo del calor, para no exponerse á sumar el peso de los fosfatos con el de la albumina, restando del peso obtenido, el del filtro ya seco.

Méhu propone emplear para esta valuacion su reactivo de ácido fénico, ácido acético y alcohol; pero yo comienzo por negar la bondad del reactivo porque no me ha dado un precipitado satisfactorio de la albumina. Él dice que como su reactivo está compuesto de solo sustancias volátiles, y el precipitado se seca en la estufa á 105° centígrados, no hay que restar del peso obtenido el peso del reactivo; pero yo he dicho que este reactivo no es suficiente para obtener la precipitacion de toda la albumina contenida en una orina dada, y por consiguiente es de desecharse. El modo como lo he obtenido es disolviendo tres dracmas de ácido fénico cristalizado en seis de alcohol y agregando tres de ácido acético.

Buchardat propone hacer esta valuacion con un urodensímetro graduado á 15°: adjunta una tabla de correccion para las otras temperaturas que la de + 15°, y dice que cada grado de su urodensímetro corresponde á dos gramos de materias fijas contenidas en la orina cuya densidad se busca.

Nisseron propone un medio mas sencillo: coagula la albumina y la deja reposar en una probeta

graduada; cuando se ha asentado perfectamente la albumina coagulada, lee en la probeta la altura ocupada por los coágulos, y divide por 10 para calcular la cantidad de albumina: si los coágulos ocupan un centímetro y cinco milímetros y medio, la orina contiene gramos 0,155 por litro, de albumina.

Lo mejor seria recurrir al primer procedimiento que indico; el procedimiento es laborioso, pero es el que presenta mas probabilidades de exactitud.

En la apreciacion de los reactivos de la albumina y para hacerla experimentalmente y con toda conciencia, no me he limitado á reconocer orinas albuminosas y algunos líquidos de derrames serosos, como el extraido por la puncion de una ascitis por mi maestro el Sr. D. Miguel Jimenez en su clínica, sino que he disuelto albumina de huevo en agua destilada en proporciones variadas pero conocidas, y filtrado la agua albuminosa para someterla á la accion de los reactivos. Sobre esta solucion albuminosa hacia obrar un reactivo, v. g. el sulfato de cobre: cuando esta sal (en solucion concentrada y filtrada) habia agotado su accion, filtraba, y el líquido que pasaba era ensayado por los reactivos con los cuales queria comparar al sulfato de cobre. El ácido nítrico siempre producia un precipitado en este líquido filtrado; entonces declaraba yo mejor reactivo al ácido nítrico que al sulfato de cobre.

Tuve cuidado de no comparar, como dije en la nota anterior del sulfato de cobre y el ácido azótico, al tanino con las soluciones metálicas, para no tomar por precipitado albuminoso al que produce el tanino en estas soluciones (amarillento en las de sales de plomo, gris en las de cobre, etc., etc.) No comparé al tanino sino con los otros ácidos, pero queda en pié esta proposicion: *el tanino es el mejor reactivo* porque es superior á los otros ácidos, y estos son, á su vez, mejores que las sales.

CAPITULO II.

En el supuesto de que el médico sospeche que un enfermo tenga glucosuria.

¿De qué medios puede disponer para demostrar en la orina la presencia del azúcar?

Es muy importante el descubrimiento del azúcar de uva, azúcar incristalizable ó glucosa en la orina; pero quépale al médico la satisfaccion de que por medio de los reactivos y de las propiedades físicas nuevas que esta azúcar comunica á la orina, en muy raras circunstancias dejará de reconocer este producto patológico en el de la secrecion renal.

Dividiré pues, desde luego, los medios de que

se puede valer el práctico en estas investigaciones, en medios físicos y medios químicos, á los que se podria agregar un medio organoléptico: el sabor azucarado de la orina diabética.

La orina diabética tiene un color pálido muy semejante al de las orinas llamadas anémicas; se parece tambien á la orina expelida despues de un acceso de histeria ó de epilepsía; en una palabra se parece á la orina en las neurosis complexas de Grisolle.

Además, se ha observado que la orina de diabético presenta algun tiempo despues de su emision y fuera del contacto del aire, este fenómeno: la formacion de pequeñas burbujas que se desprenden en gran número y de un modo inusitado de la masa misma del líquido, y se dirigen á la superficie.

La observacion del fenómeno es enteramente de la categoría de los físicos, y por eso la coloco aquí. La explicacion es al contrario, de la química. Se trata aquí de la fermentacion alcohólica de la glucosa contenida en la orina. Esta fermentacion es tanto mas pronta y mas activa cuanto la diábetes es mas grave, porque entonces se complica á menudo de la albuminuria. La explicacion patogénica de esta complicacion me la reservo para no hacer mas larga la digresion presente.

Entrando en materia, diré que los caractéres físicos especiales de la orina en el estado patológico

que estudio, son: 1º Un aumento considerable de la densidad, y 2º La propiedad de desviar el plano de un rayo de luz polarizada.

Siendo estos, repito, los caractéres mas salientes de la orina de diabético, y en cada uno de los cuales está fundado un medio de investigacion y aun de valuacion de la azúcar, los estudiaré separadamente, dándoles desde luego la importancia que á mi juicio merezcan.

1º Una orina, cuya densidad llegue á 1,025 tomada con el densímetro ordinario, ó bien con un urodensímetro, debe sospecharse azucarada. La glucosa es una de las sustancias que alteran la orina en los diversos estados patológicos, aumentando su densidad. (La que tiene la orina en el estado de salud es 1,018.) Puede esta subir en la diábetes hasta 1,052 y aun algo mas. Yo he tenido ocasion de observar la orina de una persona diabética, cuya densidad ha oscilado entre 1,048 y 1,050. Buchardat ha fundado sobre esta propiedad un medio de ensaye para valuar la azúcar contenida en una orina dada.

Me parece un procedimiento plagado de inexactitudes, porque: I. No solo la azúcar aumenta la densidad de la orina, y tal puede ser esta que, no obstante contener poca glucosa dé un grado densimétrico muy alto, segun contenga mas ó menos

cantidad de otras sustancias fijas despues de la evaporacion. II. Sabido es que la glucosuria se acompaña de este otro síntoma en el mayor número de casos, la poliuria; y ya se comprende que una solucion de glucosa tendrá una densidad muy variable y directamente proporcional con su grado de concentracion.

2º—El empleo del sacarímetro.—La orina, convenientemente clarificada por la accion del subacetato de plomo y la filtracion repetida, privada de la albumina, cuya presencia seria la causa del error mas grave, porque este cuerpo ejerce una desviacion á la izquierda, se somete al análisis sacarimétrico para el cual se usa del sacarímetro de Soleil, ó del polarímetro de Biot; ambos están fundados sobre los mismos principios ópticos, y de los cuales no me ocupo por no extraviarme. El grado obtenido, así como las fracciones de grado, se multiplican por 2,256, puesto que cada grado corresponde á gramos 2,256 de glucosa seca en el líquido que se examina.

Este procedimiento, que yo no he tenido oportunidad de emplear y al que todos conceden una exactitud irreprochable, tiene el inconveniente de requerir un aparato costoso y mucho hábito de su empleo.

Paso al reconocimiento químico de la orina diabética, y desde luego, para la mejor inteligencia de las reacciones que sirven para descubrir la glucosa, diré que casi todos los reactivos propuestos, están fundados en este principio: "La glucosa es un agente poderoso de reduccion."

1º Diversos líquidos cupro-potásicos (de Bareswill, de Fehling, de Trommer, de Capezzuoli, de Gubler, etc.)

2º Subnitrato de bismuto con adicion de un álcali cáustico ó un carbonato alcalino. Reactivo de Bötger.

3º Permanganato de Potasa, disuelto en ácido sulfúrico. Reactivo de Krause, segun Jaccoud, y de Luton segun Nisseron.

4º El bicloruro de mercurio en tiras de merino blanco. Reactivo de Maumené (Nisseron dice: percloruro de fierro, pero es un error. Pelouze y Fremy (obra grande) dicen: bicloruro de estaño y es lo cierto.)

5º Nitrato de plata. Reactivo de Neubauer y Vogel.

6º Cloruro de oro.

7º Bicloruro de mercurio.

8º Protonitrato de la misma base.

9º Un reactivo que consiste en carmin de añil alcalinizado con CO^2, NaO. Clínica Jaccoud.

10º El acetato de plomo amoniacal.

11º La fermentacion.

12º El ácido litofélico.

Me propongo hablar de todos explicando el manual operatorio, la preparacion del reactivo (cuando lo considere necesario), y en lo que consiste la reaccion. Haré seguir mi juicio crítico, y cuando haya concluido diré, como para la albumina en el capítulo anterior, el que prefiero, y por qué.

1º Reactivos cupro-potásicos: Estos son todos tan semejantes, que se pueden reducir en su descripcion, composicion y modo de usarlos, á uno que tomaremos por tipo. Todos constan de una sal de cobre en disolucion, la cual se mezcla á la de un álcali enérgico que tiene por objeto, al momento de la reaccion, poner en libertad al elemento electro-positivo de la sal; esta base cúprica, puesta en libertad, se encuentra con el azúcar, cuyo poder reductor es grande, y pasa á un grado de oxidacion menor, cambiando de color: oxídulo de cobre, Cu^2O. Esto constituye la reaccion química, por medio de la cual los líquidos cupro-potásicos acusan en la orina la presencia de la glucosa.

Entiendo que las proporciones en que entran los cuerpos componentes en cada uno de los líquidos de que hablo, no tienen mucha importancia y pueden ser variables con tal que sean suficientes para dar

la reaccion debida, salvo uno de estos casos: que se trate de averiguar la cantidad de glucosa expelida por el enfermo, que el reactivo sea muy viejo ó que la orina esté descompuesta, porque en el primer caso será indispensable emplear un reactivo de composicion exactamente conocida y determinada de antemano; y en los otros dos, agregar un poco de álcali cáustico, que tiene por objeto en el segundo, poner mas óxido de cobre en libertad para entregarlo naciente á la accion reductora de la azúcar, y en el tercero, sustituir al álcali que puede haber sido saturado por el ácido de las sales amoniacales en el momento de emplear el reactivo.

Sin embargo, voy á dar la fórmula del reactivo de Fehling, porque es á veces necesario conocer un tipo para que segun él pueda el médico pedir un licor cupro-potásico, variable, en razon de lo que se proponga al emplearlo.

El reactivo de Fehling contiene por cada mil gramos:

Sulfato de cobre...................	gramos	34,64
Tartrato de potasa.................	„	173,00
Solucion de sosa cáustica 1,12........	„	600,00
Agua destilada.....................	„	192,36
		1000,00

El modo de emplearlo, que tanto y tan bien conocemos todos, consiste en poner en una probeta

hasta $\frac{1}{3}$ de su altura el licor reactivo, calentarlo antes de agregar la orina diabética, y notar que solo, no deja precipitar al oxídulo de cobre, ni cambia su color azul habitual; pero desde que se agrega la orina de diabético (igual cantidad), y se sigue calentando, de azul y trasparente que es, se pone opaco y amarillo. Si se deja reposar, se nota que toda la masa líquida *permanece opaca* (véase causas de error), y en el fondo de la probeta se forma un depósito amorfo y de color rojizo: es el oxídulo de cobre.

Esta reaccion se hace sin la intervencion del calor, pero al cabo de muchas horas; y lo mas cómodo para juzgar pronto del síntoma glucosuria es calentar la mezcla de reactivo y orina de que se han llenado las $\frac{1}{3}$ de la probeta. (Recomiendo para la práctica el procedimiento de calefaccion de Goodfelow, que consiste en no calentar mas que las capas superiores de la columna líquida, y para mayor comodidad tómese la probeta de cerca del fondo, así se juzga mejor del color nuevo de las capas superiores por su contraste con las inferiores, se evitan las quemaduras que pueden resultar, principalmente si, como sucede muchas veces, un desprendimiento de gases en el seno del líquido, saca á este de la probeta tan rápidamente que parece como disparado.)

Este es el reactivo que se puede llamar clásico;

sin embargo, si se ignora el modo de emplearle, su composicion, etc., y si sobre todo, no se le ha empleado muchas veces, puede presentar varias y muy graves causas de error. Voy á señalar las principales, así como el medio de evitarlas.

A.—El solo hecho de la adicion á la orina del líquido cupro-potásico comunica á esta una reaccion alcalina, pero la reaccion alcalina de la orina, á lo que debe añadirse la elevacion de temperatura á que se somete, es una causa de la precipitacion de los fosfatos.—Ya tenemos una causa de error, porque esta verdad está fundada en la observacion.

La mezcla de la orina y el reactivo, así como la elevacion de temperatura, son las circunstancias en que se produce el precipitado de fosfatos que pudiera hacer creer en el del oxídulo de cobre; pero podrán siempre distinguirse teniendo presente que aunque el precipitado fosfático se tiña de purpurina, nunca da el color naranjado del óxido de cobre, y mientras al precipitarse este siempre deja turbio al licor en que náda; el precipitado de fosfato para nada altera al líquido.

B.—La presencia de la albumina es un obstáculo para la claridad de la reaccion de Fehling?

El remedio es precipitarla y filtrar.

C.—Segun Beale, hay muchos cuerpos que se oponen á la formacion del precipitado cúprico, y que

aunque dificilmente se encontrarian en la orina es bueno señalarlos para evitar esta causa de error: tales son los ácidos azótico, clorohídrico, y acético, el amoniaco y muchas de sus sales.

Nada de esto he obtenido yo. El precipitado de oxídulo de cobre es soluble en estos reactivos *concentrados*, pero ninguno de ellos se opone á su formacion.—Algunos me parecieron facilitarla, porque el precipitado lo obtenia yo mas abundante y á menor temperatura.

Es probable que Beale, viendo que se disolvia, creyera que se opondrian á su formacion.

Yo operaba sobre una orina fuertemente azucarada, pero me acordé que esto pudiera ser la causa por la que mis experiencias no estuviesen de acuerdo con las de Beale; diluí la orina en cuatro veces su volúmen de agua, y el resultado fué el mismo. Así, puedo concluir, contrariamente á Beale, que ninguno de los ácidos azóticos, clorohídrico y acético, que en efecto son disolventes del oxídulo de cobre al estado de concentracion, impiden su precipitacion, probablemente por el estado de dilucion á que tienen que obrar. Que el amoniaco la favorece, lejos de impedirla, así como muchas de sus sales. (Beale habla del clorohidrato de amoniaco, del oxalato y del urato, y yo empleé estas y muchas otras sales amoniacales.)

2.—El reactivo de Bötger, que consiste en subnitrato de bismuto con adicion de un álcali ó un carbonato alcalino.

La reaccion consiste en la sustitucion del óxido alcalino al metálico; este, puesto en libertad, es reducido por la glucosa al estado metálico, lo cual constituye el precipitado negro que se observa.

Puedo asegurar que este es un reactivo infiel, porque una orina evidentemente azucarada y que daba un abundante precipitado con el de Bareswill ayudados de una *muy ligera elevacion de temperatura,* no lo ha dado con el de Bötger; algunas de estas últimas reacciones las puede atestiguar el Sr. D. A. Ortega, mi maestro de Obstetricia.

Hay, por lo demas, un motivo grave de error: en la orina se puede encontrar albumina ú otro cuerpo cuya descomposicion dé nacimiento al azufre, y entonces el precipitado negro de sulfuro de bismuto podria hacer creer en la existencia del azúcar.

3.—El reactivo de Luton, segun Nisseron, y de Krause segun Jaccoud, se prepara así: se disuelve en agua bicromato de potasa, se filtra y se agrega en peso igual al de la sal, ácido sulfúrico concentrado. Se emplea de la misma manera que los reactivos anteriores; si hay azúcar, el licor de rojo se cambia en verde, y el verde es mas sensible si se agita el vaso en que se hace la reaccion, porque

se puede hacer espuma y esta deja ver mejor el reflejo verde (sexquióxido de cromo).

La explicacion de la reaccion es la siguiente: el ácido sulfúrico cuya afinidad por la potasa es mayor que la del ácido crómico, desaloja á este y lo deja expuesto á la reduccion que ejerce la glucosa. Queda trasformado en sexquióxido de cromo, y en este estado, no pudiendo ya hacer papel de ácido porque á este grado de oxidacion el cromo tiene reaccion y propiedades electro–positivas, se combina con el ácido sulfúrico que se ha tenido cuidado de poner en exceso. Pero se sabe que las sales de sexquióxido de cromo son verdes; luego ya se tiene explicada la reaccion.

Es este un reactivo muy superior al anterior.

Tiene una causa de error el reactivo de Krause, segun Nisseron, y es que, no solo da la reaccion con la azúcar, sino tambien con todas las sustancias neutras, como el almidon, las gomas, etc, etc., y asegura haberse servido de este reactivo para buscar con éxito al alcohol en la orina de los alcohólicos.

4.—El reactivo de Maumené está fundado sobre otro principio químico diverso de los que hemos estudiado hasta aquí. "El bicloruro de estaño trasforma á la glucosa, lo mismo que á la azúcar cristalizable en una sustancia negra." (Gerhardt y Chancel—Análisis cualitativa.)

El modo de preparar el reactivo es este: se comienza por procurarse el bicloruro de estaño haciendo llegar sobre el protocloruro una corriente de cloro obtenida por cualquiera de los procedimientos clásicos (peróxido de manganeso y ácido clorohídrico, ó cloruro de sodio, peróxido de manganesio y ácido sulfúrico); obtenido yá el bicloruro en solucion, se empapa en esta merino blanco y se pone á secar suspendido en una varilla de vidrio al calor de la estufa.

El modo de emplearle es: se empapa una de estas tiras en la orina por examinar, y se calienta en la flama de una lámpara ó sobre ascuas. Mejor es poner una gota de la orina en una tira, y calentar; si la orina no es muy azucarada, el tinte negro es mas fácilmente apreciable usando de este último modo el reactivo.

Este reactivo es bastante sensible y tiene sobre los otros la ventaja de poderse llevar en el estuche.

5.—El nitrato de plata propuesto por Neubauer y Vogel da en la investigacion de la glucosa un precipitado negro de plata muy dividida.

No es, á mi juicio, un buen reactivo.

6.—El percloruro de oro es reducido por la glucosa y da oro metálico verde, mezclando al percloruro en una probeta con la orina de diabético, y calentando.

Esta reaccion la he encontrado mas sensible que la anterior, porque á un grado de dilucion de una orina de diabético, á la cual ya el reactivo de Neubauer no daba precipitado, el de que me ocupo todavía produjo reaccion.

7.—El bicloruro de mercurio y

8.—El azotado de protóxido del mismo metal, pueden servir de reactivos, porque el óxido de mercurio tambien es reducido por la glucosa.

9.—En la obra de clínica Jaccoud se recomienda un reactivo compuesto de carmin de añil diluido en agua, al cual se añade carbonato de sosa.

No puedo juzgar este reactivo, porque jamas obtuve la reaccion que, segun Jaccoud, consistiria en el paso cuando haya azúcar, del azul comunicado á la orina, al verde, al rojo, al violado, y por fin al amarillo, en que queda. Este amarillo, aun en ausencia ó paso rápido de los otros colores, es característico de la glucosa en la orina. Tal es el reactivo de Mulder.

10.—El subacetato de plomo, adicionado de unas gotas de amoniaco, precipita en blanco la glucosa. Pero este reactivo precipita de la orina tantas cosas, que me parece debe desecharse. Precipita la albumina, si la hay; precipita las materias colorantes, normales y patológicas, y deja á la orina como agua destilada (véase sacarimetría); por con-

siguiente, nunca podria dar un precipitado que caracterizara la glucosa.

11.—La orina, como los demas líquidos azucarados, es susceptible de sufrir la fermentacion alcohólica. En esta propiedad se funda un medio de investigacion del azúcar de uva, y aun de valuacion. Si á la orina se añade levadura de cerveza y se la coloca en un matraz de dos tubuladuras en las cuales se pone un tubo de seguridad en una, y en otra un tubo por medio del cual comunique el aparato con agua de cal ó acetato de plomo situados en dos tubos de bolas de Liebig, de los cuales uno tendrá por objeto recibir el ácido carbónico, producto de la fermentacion, y el otro oponerse á que el ácido carbónico ambiente venga á introducir una causa de error en la operacion, se tendrá un medio no solo de investigacion de la glucosa, cuya presencia queda demostrada por el solo hecho del desprendimiento del CO^2, sino uno de valuacion segun la cantidad de carbonato de cal ó de plomo formada, y segun se reciba el gas en una solucion de cal ó de acetato de plomo.

Mas sencillo seria colocar al líquido fermenticible bajo una campana ó tubo graduado puesto sobre mercurio con ó sin un cuerpo absorbente ó saturante del gas que se ha de desprender.

Algun autor ha propuesto como medio de va-

luar á la glucosa, tomar la densidad de esta, destruir toda la azúcar por la fermentacion, y tomarla despues segunda vez para calcular segun la diferencia, la cantidad de glucosa destruida por la fermentacion.

12.—Mucho se ha hablado del ácido litofélico como reactivo de la glucosa. Yo no escribiré sino el resultado de mis operaciones para averiguar la verdad en esta materia, sin pretender haberla encontrado, ni negar que algunos químicos hayan tenido mas fortuna que yo.

Mi maestro y amigo el Sr. Dominguez cuando supo que yo buscaba reactivos para mencionarlos en mi Tésis, me habló de este reactivo y me ofreció un cálculo de rumiante, un bezoardo de cuyo uso voy á hablar en seguida. Leí lo que sobre esto han escrito los Sres. Cabrera, Dávalos y Fernandez en "La Fraternidad," órgano de una Sociedad Médica de San Luis, y en varios papeles públicos, así como la Memoria que leyó el Sr. Patiño á la Sociedad Filoiátrica y que se publicó en el número 12 del tomo VI.—Despues de haberme impuesto de todo lo relativo al ácido litofélico, tanto en esos papeles como del artículo que sobre él escriben Pelouze y Fremy en el tomo VI de su Tratado de Química, me dediqué con el Sr. Morales á prepararle.

Procedí como aconseja Pelouze, dividiendo al

cálculo en pequeños fragmentos, que puse á digerir en alcohol rectificado á 95°, lo filtré por carbon animal que no le quitó del todo su color amarillento; no lo pude obtener cristalizado.

Puestas como aconseja el mismo Sr. D. Vicente Fernandez (de Guanajuato), primero cuarenta gotas de ácido sulfúrico á 66° (Baumé), luego como veinte de la solucion ú orina azucarada y cuatro á cinco de la solucion de ácido litofélico en el éter acético, si se calienta, se obtiene una coloracion roja. La reaccion no es clara, ni constante, ni característica y ni aun nueva, porque es indudable, si creemos á Pelouze, que Pettenkofer la ha empleado antes y aun desechado.

A mí me consta que no es característica ni clara, porque entre el color que desarrolla la caramelizacion de la glucosa por la accion del $SO^3 HO$ y la coloracion que constituye la reaccion, no hay sino una variedad de matices, que en algunos casos será difícil apreciar. Es un reactivo que merece proscribirse hasta por la dificultad de obtenerse. No digo que su preparacion sea difícil; pero lo cierto es que á cualquiera botica mal surtida á la que se pide el reactivo de Bareswill ó el Fehling, lo puede despachar pronto y bien; mientras que si se pide el reactivo litofélico no lo podrá despachar tan fácilmente.

CAPITULO III

De las reacciones con que se puede descubrir en la orina las materias colorantes de la bílis en los estados patológicos en que se presenten.

Las materias colorantes de la bílis pueden en algunas enfermedades de que no debo ocuparme en el presente trabajo, pasar á la sangre y de allí ser eliminadas en parte por la orina. La orina así modificada bajo la influencia de la enfermedad es la que me propongo estudiar.

Unos químicos estudian en la bílis tres materias colorantes, y otros cinco. Yo pienso que basta estudiar solo tres, porque las dos que agregan los segundos no son sino muy ligeras modificaciones de algunas de las otras que podremos llamar fundamentales: la bilifulvina ó bilirubina, materia colorante amarillo–naranjada: la colepirrina, bilifuscina y la bilihumina, materias colorantes que se pueden reducir á una morena, y la biliverdina que se puede confundir con la biliprasina, materia colorante verde mas ó menos morena. Estas dos últimas, no difieren sino en que la biliprasina es de un

moreno mas subido y no se disuelve en el éter como la biliverdina; pero la primera no es sino una modificacion poco importante de la segunda.

Hay, entre los caractéres físicos de la orina, del ictérico uno: el color, digno de llamar la atencion. No es el color rojo de la orina de los febricitantes cargada de los productos de la combustion de los alimentos proteicos (urea, ácido úrico, uratos); sino un color, mezcla del rojo y del moreno, que podriamos llamar *sui generis*, característico.

Caractéres químicos de la orina que contienen materias colorantes de la bílis:

1º La reaccion que determina el ácido azótico y que llamaré clásica, porque de ella hablan todos los autores.

2º Reactivo de Neubauer y Vogel.

3º Idem de Brücke.

4º Idem de Kühne.

5º Método de Heller.

6º Empleo de la tintura de iodo.

7º Idem del acetato de plomo.

8º Un método para investigar la bílis por el cloroformo.

9º Reaccion Pettemkofer.

Hablaré de todas estas reacciones, y despues en

mi apreciacion diré lo que yo he obtenido, y segun mis experiencias y como resúmen, cuál me parece el mejor.

1º Si á la orina de un ictérico se añade gota á gota ácido azótico ordinario que contenga ácido hypoazótico, se nota que la superficie de contacto de los dos líquidos deja ver una zona verde que pasa al azul, al violeta, al rojo, y por fin al amarillo persistente.

2º Neubauer y Vogel han propuesto añadir ácido sulfúrico á igual cantidad de ácido nítrico para hacer mas sensible la reaccion anterior.

3º Brücke quiere que á la orina ya mezclada con el ácido nítrico se agregue gota á gota y resbalando por las paredes del tubo ó copa, ácido sulfúrico en cantidad de veinte ó treinta gotas. La reaccion seria así: el ácido azótico da un tinte verde; pero el sulfúrico hace dar la sucesion de los diversos matices azul, etc.

4º El procedimiento de Kühne se ejecuta así: se pone en la copa una cantidad de $AzO^5 HO$ y con una pipeta se vierte en la superficie la orina por examinar; en lugar del contacto se forma un anillo verde, que despues se extiende á toda la masa líquida, y cerca del fondo de la copa, el color verde se cambia en azul, en violeta, rojo y amarillo.

5º El método de Heller consiste en agregar al-

bumina de huevo á la orina que se quiere reconocer, agitar hasta tener una mezcla íntima, verter esta sobre una cápsula de porcelana, ó mejor en un plato blanco y coagular, la albumina con el AzO^5 HO. Al coagularse esta, arrastra la materia verde como lo hace con las impurezas de los jarabes cuando se clarifican por medio de la albumina.

6º Se ha propuesto por no sé quién, la tintura de iodo para descubrir las materias colorantes de la bílis. Yo la he usado como sigue: la orina por reconocer, es puesta en una probeta larga, como hasta la tercera parte de su altura, y se comienza á adicionar por gotas la tintura de iodo: á las primeras tres ó cuatro, no hay aún una reaccion sensible, y siendo la tintura de iodo casi del mismo color que las orinas fuertemente biliosas, no se nota ni el mas ligero cambio de coloracion. Pero si se agrega mas iodo ó se espera un momento, ó mejor aún se calienta ligeramente la probeta, se observa sensiblemente el paso del color primitivo del líquido al verde subido; y el color es muy semejante al que toma la orina de diabético tratado por el licor de Krause.

Pero el complemento de la reaccion que estudiamos, es el paso del verde al color primitivo del líquido, despues de muy poco tiempo; nunca sin que se haya podido apreciar suficientemente el ver-

de, sobre todo si se tiene cuidado de agitarle para formar espuma en la superficie del líquido, espuma donde por refraccion ó por reflexion se puede apreciar muy bien la intensidad de la coloracion.

Esta reaccion es muy sensible, constante, porque yo la he obtenido siempre que la he buscado, y por consiguiente la recomiendo para fundar sólidamente el diagnóstico del síntoma icteria.

7º Dicen los libros, que el acetato de plomo precipita en amarillo las orinas biliosas.

Es un malísimo reactivo; pero como me reservo para mi apreciacion los detalles de las experiencias en que me fundo para recomendar unos y proscribir otros, paso á mencionar los que faltan.

8º Hace mucho tiempo parece que observaron la gran solubilidad de una materia colorante de la bílis en el cloroformo, la colepirrina, que Méhu llama la bilirubina. Parece que en esta propiedad, y en la insolubilidad de las otras materias colorantes en el mismo vehículo neutro, se funda el procedimiento que voy á describir para buscar la bílis en la orina (Funke und Brücke.)

Si en una probeta se mezclan la orina que se trata de reconocer y el cloroformo, si se agitan y se dejan despues reposar, se observan dos capas superpuestas; la inferior, solucion clorofórmica de la colepirrina ó bilifeina, tiene un color amarillo, una

densidad mayor que la del cloroformo, una movilidad mucho menor, y una gran consistencia; la superior es la orina que no ha cambiado notablemente de color. Si se decanta esta última con una pipeta y á la primera se agrega el AzO^5 HO gota por gota, y resbalando por las paredes hasta formar una zona de cosa de un centímetro en el fondo de la probeta ó copa en que se experimenta, se nota en la superficie en que se tocan el ácido y la solucion clorofórmica, el mismo viramiento ó sucesion de colores que cuando se trata la orina por el AzO^5 HO (primer procedimiento) pero ellos mas claros y sensibles.

Solo la colepirrina se ha disuelto, porque en el líquido decantado se encuentran los caractéres de la biliverdina con el AzO^5 HO.

Es necesario que estas operaciones se hagan con orina reciente, porque como la colepirrina se trasforma prontamente en biliverdina, con orina alterada se expone el clínico á no obtener nada con el cloroformo.

Estas reacciones no son ciertas mas que en parte, como veremos despues.

9º La reaccion de Pettenkofer, la recíproca de la que se atribuye al Sr. Fernandez (de Guanajuato), y de la cual hablé en el capítulo anterior (de la glucosa).

"Cuando un líquido que contiene bílis se encuentra en presencia del ácido sulfúrico concentrado y de una pequeña cantidad de azúcar, adquiere casi inmediatamente por la agitacion un bello color violeta. Este carácter, particular á los dos ácidos de la bílis, sirve para descubrir esta secrecion en los líquidos del organismo. (M. Pettenkofer.)

Para dar á esta reaccion toda la exactitud de que es susceptible conviene operar de la manera siguiente: despues de haber desembarazado á la bílis del moco por medio del alcohol, se filtra y se calienta el extracto al baño de maría para evaporar al alcohol. A una pequeña cantidad del resíduo disuelto en agua se añaden algunas gotas de una solucion hecha con una parte de azúcar en cuatro de agua, despues se vierte en chorro continuo ácido sulfúrico concentrado, teniendo cuidado de mover siempre la mezcla con un agitador. Se manifiesta desde luego un precipitado blanco-verdoso que desaparece pronto, y toma cuando ha llegado á la temperatura de 50 á 60,° de la que no debe pasar, una magnífica coloracion que pasa sucesivamente del rojo cereza al púrpura y al violeta, para quedar finalmente en el verde primitivo, un poco mas fuerte, sin embargo que al principio de la reaccion." (Gerhardt y Chancel,—Análisis química.)

APRECIACION.

El primer procedimiento para buscar la bílis es malo. Cuando hube leido lo que todos los libros dicen de la accion del ácido azótico sobre la orina de ictérico me figuré una reaccion tan sensible y constante como debia ser un cambio de colores, del verde al azul, al violeta, al rojo y al amarillo; reaccion de que hablan todos los autores poniéndola por su importancia á la altura de las reacciones características de la albumina y de la glucosa.

Pero he quedado decepcionado en mis experimentos. Hé aquí lo que he encontrado. Mis operaciones han sido hechas con orina evidentemente ictérica, comparativamente con orinas fisiológicas á las cuales he mezclado bílis extraida de la vesícula de un cadáver y con soluciones en proporciones variadas de la misma bílis pura en vehículos neutros diferentes, para evitar por esta parte todas las causas de error posibles.

Lo que he visto, digo, es que los diversos líquidos que he examinado, jamas me han dejado ver ese cambio de colores que los libros enuncian. La orina ictérica tratada por el ácido azótico (monohidratado, como recomienda Jaccoud), toma dos coloraciones en zonas superpuestas: en la inferior, la de

hoja seca y en la superior una morena casi negra; pero esto es tan variable é inconstante que no me atrevo á darlo por carácter en lugar de los colores sucesivos de que hablan los autores: coloraciones tanto mas difíciles de apreciar cuanto que la orina que contiene bílis presenta ya, por solo esta circunstancia, un color subido. Si se trata de hacerla mas clara agregándole agua destilada, ya no da las reacciones de la bílis. Lo mismo sucede si se le quiere quitar el color por medio del acetato de plomo que, aunque imperfectamente, precipita al pigmento biliar.

Los reactivos 2º de Neubauer y Vogel, 3º de Brücke, 4º el de Küchne, que como se recordará, no son sino modificaciones derivadas del procedimiento clásico, que consiste en tratar la orina biliosa por el AzO^5 HO me han dado siempre el mismo mal resultado que el procedimiento derivativo.— Por estas reacciones nunca podria yo pronunciarme por la afirmativa ni por la negativa, en una cuestion como esta: una orina dada contiene ó no los elementos de la bílis?

El método de Heller para buscar la bílis es bueno; pero es mejor si en lugar de la cápsula que propone su autor, se hace uso de un plato donde se pueda extender mejor la solucion albuminosa, que al coagularse ha de arrastrar la materia verde.

Es muy comun que con la idea de obtener mayor número de coágulos se vierta en exceso el AzO^5 HO y entonces sucede que la albumina se trasforma en ácido xantoproteico, cuyo color amarillento impide juzgar con libertad de la coloracion amarillo-verdosa comunicada por la bílis á los coágulos.

Esto no lo he visto en los libros; pero me ha sucedido al usar el método de Heller; para evitar esta falta de limpieza en la reaccion, que puede hacerse causa de error, propongo verter muy poco á poco el AzO^5 HO ó mejor usar del ácido tánico.

Al reactivo tintura de iodo no le he encontrado inconveniente.

El 7º que consiste en tratar la orina que contenga bílis, por el acetato de plomo, es muy malo. Cuando le he experimentado he obtenido lo que expongo en seguida: el acetato de plomo precipita, en efecto, las materias colorantes de la bílis; porque despues de su accion los mejores reactivos de estas materias colorantes no las pueden descubrir; pero (y este es el defecto del reactivo 7º) precipita al mismo tiempo todas las materias colorantes, cualquiera que sea su procedencia. El mal, pues, consiste en que no analiza, no aisla, sino que confunde, al contrario, las materias que se trata de descubrir. El acetato de plomo produce un precipitado gris ó blanco, muy sucio, coposo y enturbiamiento de to-

do el líquido; pero filtrado, queda claro, lo que es una prueba mas de que precipita, entre otras cosas, la purpurina ó materia colorante de la orina, propiedad que le ha valido su uso para descolorar la orina antes de someterla al ensaye sacarimétrico.

Lo que he observado buscando la bílis por el 8º procedimiento, es lo que sigue: Si se mezclan la orina de ictérico ó una mezcla de orina y bílis de cadáver y el cloroformo, en una probeta, y en otra, orina fisiológica con el mismo vehículo para comparar las reacciones, si se agitan y se dejan reposar, se separa el contenido de ambas probetas en dos partes, la inferior ó clorofórmica es amarilla con la orina biliosa, y blanca con la orina fisiológica: esto es, pues, un carácter. Si decantada la capa superior se vierte, como aconseja Jaccoud, ácido nítrico sobre la solucion clorofórmica de bilifeina, no se observa aquella sucesion de colores, sino un verde permanente, que no es característico de la bílis, porque se observa en el líquido decantado de la otra probeta.

He buscado esta reaccion con tanta tenacidad, como fé me inspira el autor que la describe. Al disolvente que recomienda he agregado otro, el éter sulfúrico, para ver si así obtenia la reaccion 8ª en todas sus partes. La misma operacion que he hecho con el cloroformo, la he repetido con partes

iguales de cloroformo y éter: se obtiene un líquido mas homogéneo (solucion de colepirrina?) al que añadiendo $AzO,^5 HO$ deja medio minuto despues, en el fondo de la copa, una zona de un verde muy intenso y muy puro.

Al principio creí que no seria posible ver los otros colores, y que el verde que obtenia seria el carácter de la bílis; pero repito, la orina fisiológica (la mia y la de varios amigos igualmente sanos), daba el mismo verde, y por último, la mezcla de cloroformo y de éter sin orina y sin bílis tambien lo daba.

Quedé decepcionado relativamente á la bondad que se le supone á este reactivo, y lo proscribo, salvo en su primera parte, porque es un hecho que la bílis contenida en la orina ú otro líquido cualquiera comunica al cloroformo una coloracion amarilla.

Voy á exponer lo que he visto repitiendo la reaccion de Pettenkofer:

He hecho lo mismo que se aconseja en el libro de donde he tomado esta reaccion; así he procedido sirviéndome de la bílis de un cadáver, de una solucion de azúcar incristalizable al $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ y $\frac{1}{16}$ del peso del agua destilada. El extracto alcohólico de bílis no lo hice en el baño de maría sino al fuego desnudo, y el ácido sulfúrico era concentrado.

El precipitado blanco-verdoso era muy nota-

ble, el rojo y violeta lo mismo, sobre todo el último; pero la restitucion al verde primitivo no la pude observar.

Pienso, despues de haber repetido esta reaccion con orina biliosa, con orina de ictérico y con la solucion de bílis en el agua destilada, que no es tan sensible y tan clara como algunos pretenden; que es mas larga la operacion de lo que debiera para emplearse á la cabecera del enfermo.

Sin embargo, yo insistí para poder acreditar esta reaccion, porque la demostracion de la presencia de los ácidos biliares, cólico y coleico, es mas concluyente que la de las materias colorantes para fundar esta proposicion:—existe la bílis en el líquido que se examina.—

Pero la pospongo en la práctica á la reaccion de la tintura de iodo. De la apreciacion que he hecho de los diversos reactivos para la investigacion de la bílis en la orina resulta, pues, y lo asiento como resúmen: que *la tintura de iodo es el que se debe preferir.*

CAPITULO IV.

En este me ocuparé, para concluir, de lo que importa mas al médico tener presente para el reconocimiento químico de los sedimentos urinarios y

manera de informarse de su composicion á la cabecera del enfermo, para fundar un buen diagnóstico y un pronóstico, é instituir una terapéutica razonada.

Los sedimentos son orgánicos ó anorgánicos. Los divido así para colocar entre los primeros al pus, la sangre, las neo-membranas, los tubos opiteliales del riñon, los productos desviados que van por un trayecto fistuloso al aparato uropoiético y son expulsados con la orina, etc.; y entre los segundos, los elementos anorgánicos de las arenas, las piedras urinarias, etc.

Los cilindros de albumina coagulada que, segun algunos autores, se pueden encontrar en la orina; nunca los he visto, por mas abundante que haya sido el coágulo determinado por los reactivos.

Las consideraciones relativas al orígen de los sedimentos de la primera categoría me llevarian muy lejos y fuera del objeto del presente trabajo, y por eso me limitaré á las reacciones y á las propiedades micrográficas de los sedimentos que he llamado anorgánicos.

De estos, unos, relativamente al pronóstico, son críticos é indican la terminacion pronta por la vuelta de un estado morboso á la salud.

Y otros son sedimentos acríticos que indican,

al menos, si nó una enfermedad desarrollada, una inminencia morbosa ó una predisposicion.

Los sedimentos, por su aglomeracion y cohesion, pueden constituir arenas y aun pequeños cálculos, cuya expulsion constituye la diferencia patognomónica entre las nefritis, pyelitis y cystitis de naturaleza calculosa, y estas mismas enfermedades cuando revisten una forma reumatismal. Esta diferencia etiológica y patogénica implica una diferencia capital en el tratamiento.

Los sedimentos anorgánicos, los únicos de que me ocupo, pueden deber su existencia á una de las causas siguientes, ó bien á la influencia combinada de dos ó mas de ellas:

1º La diminucion del agua que la orina debe contener.

2º El aumento de las materias solidificables ó muy fáciles de cristalizar, en la misma orina.

3º Exageracion de la reaccion ácida que la orina presenta fisiológicamente.

4º La reaccion alcalina de la orina.

5º La aparicion en la orina de materiales anormales insolubles, que introducidos á la circulacion, se hacen insolubles por las metamórfosis que sufren ó las combinaciones en que entran con algunos cuerpos, con los cuales deban ponerse en relacion en la intimidad de nuestros tejidos, ó ya al

momento de ser expulsados, en las mismas vias urinarias.

6º Algunos cuerpos extraños contenidos, en la vejiga, precipitan sobre su superficie las moléculas solidificables (cálculos con un cuerpo extraño por núcleo) de donde despues se pueden desprender; ó bien las precipitan aisladamente y sin formar grandes concreciones.

No pondré sino un ejemplo de los casos en que obran varias de estas causas predisponentes para constituir una determinante muy poderosa de los sedimentos: tal es, la retencion de orina y aun la simple disuria. En este caso disminuye el vehículo por que es absorbido; aumentan las materias solidificables, porque la orina casi no cesa de llegar, no obstante la dificultad con que la vejiga la recibe; y aun la orina puede presentar una reaccion alcalina por la descomposicion de la urea en carbonato de amoniaco.

Tenemos, pues, en la disuria, tres causas poderosas de los sedimentos ó depósitos urinarios.

Pero entrando en la cuestion que me propuse, quiere decir, reconocer la composicion química de los sedimentos, diré que hay dos medios: el primero es por los reactivos y el segundo con el microscopio.

Manera de proceder para determinar la naturaleza de los sedimentos urinarios por medio de los reactivos químicos.

Se decantará el líquido que les esté superpuesto, y se someterá el depósito primero á la sola elevacion de temperatura.

Blanco, si se disuelven por el calor......	Uratos.
Idem insoluble por el calor, pero soluble en amoniaco..........................	Cistina.
Idem insoluble por el calor y en el amoniaco, pero soluble en el ácido acético.....	Fosfatos terrosos.
Idem insoluble por el calor, así como en el amoniaco y en el ácido acético...........	Oxalato de cal.
De color rojo, cristalino y soluble en la potasa..................................	Acido úrico.
De color rojo, amorfo y fácilmente soluble en caliente..........................	Uratos.
De color rojo muy intenso, depósito amorfo y lentamente soluble en caliente..........	Uratos teñidos por la purpurina.

EXAMEN MICROSCOPICO DE LOS SEDIMENTOS.

Depósito amorfo que desaparece por la adicion de potasa es de....................	Uratos.
Idem id., pero permanece despues de agregada la potasa en el porta–objeto........	Fosfato de cal.
Idem formado de pequeños cristales octaédricos..................................	Oxalato de cal.
Idem de cristales en forma de láminas, solubles en el amoniaco..................	Cistina.
Idem de cristales prismáticos ó peniformes insolubles en el amoniaco, pero solubles en el ácido acético, tratados en el porta–objeto del microscopio........................	Fosfato de amoniaco magnesiano

Depósito de cristales foliáceos solubles en el ácido acético con efervescencia.........	CO^2, CaO.
Estos cristales pueden tener la forma de un reloj de arena ó las pesas de la gimnasia: dos bolas unidas por un cilindro lleno, y ser tambien, con la efervescencia, de............	CO^2, CaO.
Depósito de cristales de la forma anterior, solubles en caliente é insolubles en el amoniaco y el ácido acético..................	Urato de sosa.
Si los cristales tienen esta misma forma y son insolubles tambien por el calor, se trata del.................................	Oxalurato de cal.
La forma anterior, así como la de prismas ó agujas romboidales, pero entonces los cristales son insolubles en el alcohol, el ácido acético y en el amoniaco; solubles en el hidrato de potasa. Se trata de..................	Acido úrico.
Depósito de cristales esferoidales con espinas, comparables al fruto del toloache (Datura stramonium) y solubles por el calor...	Urato de sosa.

Nota.—Una manera muy cómoda de elevar la temperatura sin mover los sedimentos del porta-objeto del microscopio, es concentrar sobre el objeto los rayos caloríficos con una lente biconvexa. (Se supone que el objeto no consiste en sedimentos secos, sino que hay algun vehículo en el cual se disuelvan por la accion del calor.)

Pienso que con los datos de los dos cuadros anteriores se podrán reconocer los sedimentos y su composicion química en el mayor número de casos.

Ya se comprende la importancia de este reconocimiento.

Se pueden agregar los datos siguientes, que servirán para buscar cuerpos determinados, y no ir á tientas en las investigaciones.

Estos tres principios resultan de la observacion:

1º Es indispensable antes de buscar otra cosa cualquiera, en una orina dada, observar la reaccion, y siempre el exámen químico de una orina deberá comenzar por el empleo del papel reactivo. (Esto se aplica no solo al reconocimiento de los sedimentos, sino al de todos los cuerpos que por un estado patológico se encuentren en la orina.)

2º Los sedimentos que deberán buscarse en una orina que presenta una reaccion ácida exagerada (la orina normal es ácida), serán los que forman el ácido úrico y los uratos.

3ª Siempre que la orina dé una reaccion alcalina, se deberán buscar los sedimentos fosfáticos.

México, 11 de Febrero de 1875.

E. Pesqueira.

Doy públicamente las gracias á mi compañero el Sr. D. Donaciano Morales, por haberme ayudado á la redaccion de esta Tésis, tanto con sus reactivos como con sus conocimientos en química.